

Programme de colles de la semaine 21 (du 9 au 13 mars)

Forces d'inertie

Introduction et exemples : accélérations dans (R) galiléen et (R') non galiléen. Deuxième loi de Newton dans un référentiel non galiléen. Distinction entre les accélérations d'entraînement et de Coriolis.

Nécessité d'une référence galiléenne pour calculer les forces d'inertie. Description du mouvement d'un référentiel (R') par rapport à un référentiel (R), composition des vitesses et des accélérations. Expressions des forces d'inertie, énergie potentielle centrifuge.

Référentiel terrestre : mouvements de la terre dans le référentiel héliocentrique, définition du poids, ordres de grandeur, terme de marée. Illustrations de l'effet de la force de Coriolis : déviation vers l'est et pendule de Foucault. Conclusion sur le caractère galiléen du référentiel terrestre : les forces d'inertie d'entraînement sont incluses dans le poids, la question est de pouvoir négliger la force de Coriolis.

Questions de cours :

1. Composition des vitesses et des accélérations
2. Expression de la force centrifuge, énergie potentielle centrifuge
3. Expressions (sans démonstration) des trois forces d'inertie à connaître, en précisant clairement la situation dans laquelle elles s'appliquent
4. Mouvements de la terre dans le référentiel héliocentrique, ordres de grandeur
5. Définition du poids, hiérarchie des différents termes en ordres de grandeur
6. Terme de marée, explication qualitative de la périodicité semi diurne des marées
7. Déviation vers l'est

Diffusion thermique

Présentation des différents mécanismes d'échange thermique. Densité de courant thermique, loi de fourier, équation de diffusion 1D et 3D. Analogies avec la conduction électrique.

Régime stationnaire : résolution de $\Delta T=0$ avec conditions aux limites.

Cas 1D, profil de température, température à l'interface entre deux milieux de conductivités thermiques différentes.

Résistance thermique, lois d'association.

Résistances thermiques en géométries cylindrique et sphérique.

Conducto-convection, loi de Newton, amélioration du modèle précédent.

Régimes variables : analyse en ordres de grandeur, temps caractéristique de diffusion.

Régime sinusoïdal : ondes thermiques, vitesse de propagation et effet de peau, ordres de grandeur

Questions de cours :

1. Densité de courant thermique, puissance thermique, loi de fourier, dimension des grandeurs introduites
2. Equation de diffusion thermique 1D sans terme source
3. Equation de diffusion thermique 3D (en utilisant le théorème de green) sans terme source
4. Régime stationnaire 1D : profil de température et résistance thermique
5. Résistance thermique pour une géométrie cylindrique
6. Résistance thermique pour une géométrie sphérique
7. Temps caractéristique de diffusion, ordres de grandeur
8. Ondes thermiques : établissement des solutions à l'équation de diffusion en régime sinusoïdal, mise en évidence de l'effet de peau